

Certificate

I, Peter McKenna, residing at Wickede, Germany,

hereby declare

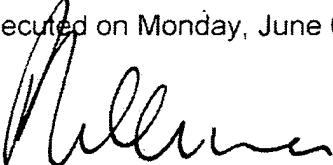
that I am familiar with the German and English languages and am a professional translator;

that I have prepared a translation of Application **DE102004042209.5**, filed September 01, 2004 and entitled "**Adaptive vent channel for FAB**", said translation thereof being attached thereto and made part of this declaration;

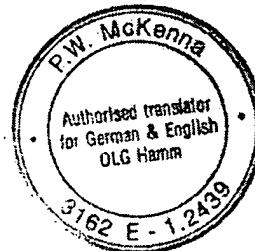
that to the best of my knowledge and belief the above-mentioned translation is accurate and fairly reflects the contents and meaning of the original document.

I declare under penalty of perjury under the laws of the United States of America that the foregoing is true and correct.

Executed on Monday, June 07, 2010



(Signature of translator)





Airbag Device

Description

5

The invention concerns an airbag device consisting of an airbag that can be filled with gas and a ventilation device for adjusting the internal pressure of the airbag filled with gas to the kinetic energy that takes effect on the airbag when restraining a person or an object.

10

Airbag devices are safety systems in motor vehicles for restraining persons and for preventing them from colliding with the steering wheel, the instrument panel, the windscreen or other parts of the motor vehicle in case of an accident. An airbag device of this type consists of an airbag that can be filled with 15 gas (airbag), which when not in a full state is usually folded up in the motor vehicle's inside trim, including that of a motor cycle. The airbag itself is connected to a gas filling device that works pyrotechnically, through which the airbag is filled with gas to make the desired impact protection available when the system is triggered.

20

Depending on the characteristics of the person to be restrained for whom the impact protection of an airbag is planned, it is necessary to fill the airbag differently. It is required that the airbag is provided with a higher internal pressure for heavy persons who hit the airbag with higher kinetic energy than for 25 persons who hit the airbag with lower kinetic energy. With airbag devices of this kind that are designed adaptively it is possible for example that the airbag is not filled so that it is too soft for heavy persons and not too hard for light persons in order in this way to provide the best possible impact protection. An adaptive airbag device of this kind is familiar for example from DE 30 198 05 308 A1. With this already familiar airbag device the interior is

monitored in particular with regard to the characteristics of each occupant assigned to an airbag. The inflation process for the airbag is controlled in dependence on the recorded data, in that the pyrotechnically provided gas volume is introduced into the airbag either completely or in part. A ventilating 5 ring serves as a regulating unit, whereby more or less gas is introduced into the airbag in dependence on the position of the ventilating ring.

To produce gas in triggering cases other airbag devices have several ignition sets all or only some of which are ignited in dependence on the recorded interior 10 data.

With this already known system it is necessary that the occupant data necessary for adaptive filling is recorded before an airbag is triggered. This data must be recorded continuously.

15 Already known for adaptive filling are activatable ventilation devices, in which internal pressure monitoring of the airbag is carried out and in which the ventilation device is activated to reduce pressure if a defined internal pressure is exceeded. A ventilation device of this type designed as a piston-spring arrangement 20 is described in DE 196 24 044 A1. With devices of this type it is necessary to carry out active internal pressure monitoring, so that the ventilation device is opened if a preset internal pressure of the airbag is exceeded. It must be ensured here that the valve used also works as intended in case of an accident.

25 Starting from this discussed state of the art the invention is based on the task of developing an airbag device designated above further in such a way that an adaption of the gas-filled airbag to the kinetic energy acting on the airbag is effective and in particular possible with simple means.

This task is solved in accordance with the invention by an above-mentioned generic airbag device in which the airbag has one or more venting openings leading into ventilation channel deformable with regard to its cross-sectional area and open at the end, whereby each venting opening leading into a ventilation channel is covered by a section of the ventilation channel in the direction of the person to be restrained or the object to be restrained and the ventilation channel or channels are arranged on the outside in the sector of the airbag provided to restrain a person or an object.

5 This airbag device has an airbag that has one or more ventilation channels through which the gas escapes that is introduced into the airbag. An airbag requires one or more venting openings in any case. The ventilation channel or channels are deformable with regard to their cross-sectional area and are therefore flexible. The ventilation channel or channels are located on the out-10 side of the airbag in the sector of the airbag provided to restrain a person or an object. When the airbag is filled, the gas escaping through the venting openings inflates the ventilation channel or channels and they rise from the outer surface of the airbag. If, for example, a person collides with the airbag with high kinetic energy, caused for instance through a high weight of the15 person to be restrained, through the collision the cross-sectional area of the ventilation channel or channels or several of them is reduced or even closed as a result of the deformation accompanying the collision, so that the gas introduced into the airbag cannot escape, or at least not rapidly. As a result the airbag is harder in collision with a person of this type. If a person collides20 with the gas-filled airbag with lower kinetic energy, for example a lighter person, the ventilation channel or channels located in the impact area are not25

deformed with regard to their cross-sectional area, or only to a slight extent, with the consequence that the airbag for restraining such a person is softer.

With this airbag device there is an adjustment of the airbag's condition in dependence on the kinetic energy of a person colliding with the airbag that actually has an effect on the airbag. This may be dependent on the condition of the person as much as on the force of the impact caused by the accident. In addition, a particular advantage with this airbag is that it works without a time delay, because a ventilation channel connecting a venting opening with the surroundings works in the manner of a collapsible valve that is activated directly by the person to be restrained or the object to be restrained and not by an active actuator.

A ventilation channel of this kind is appropriately formed by the outside of the airbag itself and a ventilation channel cover arranged on this and connected to the airbag at the side. This consists appropriately of the same material as the airbag itself and can be sewn, welded or otherwise connected to the airbag, for example by vulcanising or the like.

The formation of the ventilation channel of such an airbag device can be formed differently. It is possible, for example, to provide one or more venting openings that lead into a single ventilation channel. This ventilation channel can be arranged in the restraining section of the airbag like a type of double cover. It is also possible to provide several ventilation channels into which at least one venting opening of the airbag leads and which stretch over the restraining area of the airbag at least in part. These ventilation channels can be arranged stretched-out, curved or spirally.

Should it be considered necessary, along with venting openings leading into a ventilation channel the airbag can also have emergency venting openings that do not lead into a ventilation channel. This serves the case that venting also takes place if in case of an impact the ventilation channel or channels 5 should be closed.

The invention is described below by means of an example embodiment with reference to the enclosed figures.

- 10 Figure 1 shows a schematic representation of an activated airbag device in a motor vehicle,
- Figure 2 shows a top view of the airbag in Figure 1,
- Figure 3 shows the airbag in the airbag device in Figure 1 in a segment in an enlarged sectional representation,
- 15 Figure 4 shows a cross-section through a ventilation channel of the airbag in Figure 3,
- Figure 5 shows a schematic representation in accordance with that in Figure 1 on the impact of an occupant in the vehicle on the airbag,
- 20 Figure 6 shows a representation in accordance with that in Figure 4, on the impact of a person showing the change to the cross-section of the ventilation channel and
- Figure 7 shows a segment of an airbag of another airbag device.

- 25 An airbag device 1 is installed as impact protection in a motor vehicle that is not shown in more detail. The airbag device 1 comprises the actual airbag 2 as well as with the example embodiment shown several ventilation channels V, V', V'', which are arranged parallel to one another. The ventilation channels V, V', V'' are arranged in section 3 of airbag 2 that a person colliding with
- 30 the airbag 2 hits. This side of the airbag is marked in the figures with the reference number 3. Figure 1 shows the activated airbag device whose airbag 2 is filled with gas. The additional components that are necessary to activate

the airbag device are not shown in the figures for the sake of clarity. The airbag device 1 activated as a result of a collision of the motor vehicle with an obstruction serves to restrain an occupant 4, who is thrown forward in the direction of travel as a result of the motor vehicle's collision. Figure 1 shows

5 occupant 4 who is about to move towards the gas-filled airbag 2. The arrangement of the ventilation channels V, V', V" of airbag 2 can be recognised in the top view of airbag 2 in Figure 2. A venting opening 5 leads in each of the ventilation channels V, V', V". When airbag 2 is inflated through being filled with gas, gas flows out of the venting openings 5, which leads to the

10 ventilation channels V, V', V" being inflated. With the example embodiment shown here the venting openings 5 lead in with a clearance to the two open ends of the ventilation channels V, V', V", about in the middle between the two ends.

15 The ventilation channels V, V', V" are formed in each case through a ventilation channel cover 6 connected with the outside of airbag 2, as is shown schematically in Figure 4. The ventilation channel cover 6 consists of the same material as airbag 2. This means that each ventilation channel cover 6 is flexible and in the example embodiment shown takes approximately the

20 cross-sectional shape shown in Figure 4. The cross-section through ventilation channel shown in Figure 4 is arranged in the area of the venting opening 5 leading into the channel V. In the inflated state, the ventilation channel covers 6 of the individual ventilation channels V, V', V" lift off from the outside 3 of airbag 2 showing towards the occupant 4 as a result of the pressure existing

25 in airbag 2 and escaping through the venting openings 5 into the individual ventilation channels V, V', V". The gas flowing into the airbag flows through the ventilation channels V, V', V" in accordance with the dimensioning of the venting openings 5 and the cross-sectional area of the ventilation channels V, V', V".

30 In dependence on the kinetic energy with which occupant 4 hits section 3 of airbag 2 with ventilation channels V, V', V" that is turned towards him, the latter are deformed more or less with regard to their cross-sectional area, as is shown schematically in Figures 5 and 6. The flexible, elastic properties of

the ventilation channel covers 6 of the individual ventilation channels V, V', V" are used fully here. If occupant 4 hits the ventilation channels V, V', V" of airbag 2 with a higher kinetic energy, in the area of the impact the free cross-sectional area available for venting airbag 2 will be deformed to a correspondingly greater extent and thus reduced with regard to its capability of permitting flow, so that the gas contained in airbag 2 can only escape slowly. Airbag 2 is then harder in comparison with the case that occupant 4 hits the activated airbag device 1 with less kinetic energy. In a case of this kind the free cross-sectional area of ventilation channels V, V', V" will be reduced to a slight extent only (if at all); airbag 2 is then softer, because the gas contained in it can flow out over the remaining larger flow cross-sectional area.

Figure 7 shows a segment of another airbag 7 that has a multiplicity of venting openings 8 that each lead into a short ventilation channel 9. In this example embodiment the ventilation channels 9 serve the same purpose as the ventilation channels V, V', V" of the example embodiment described in Figures 1 to 6. The example embodiment shown in Figure 7 is intended to show that in principle ventilation channels can also have very short dimensions.

The dimensioning in an inflated condition of the one or more venting openings and the free cross-sectional area that can be flowed through of the ventilation channel or ventilation channels will be measured in such a way that airbag 2 is not vented too rapidly in any case. The ventilation channels V, V', V" will be conceived in a way that the described function of a collapsible valve takes effect on the impact of an occupant or of an object. For this reason the ventilation channels will be arranged in the area of the impact of an occupant on the airbag in accordance with the provisions, namely in a quantity that when an occupant hits the airbag the latter hits a sufficiently large number of ventilation channels, more than one ventilation channel should be provided so that a noticeable change takes place with regard to the volume of gas flowing out of the airbag in relation to the total outflow cross-sectional area.

The described airbag device can be combined with other adaptive airbag devices whose adaptivity does not necessarily have to relate to an adaption of the occupants.

Reference list

- 1 Airbag device
- 2 Airbag
- 5 3 Section, outside of the airbag
- 4 Occupant
- 5 Venting opening
- 6 Ventilation channel cover
- 7 Airbag
- 10 8 Venting opening
- 9 Ventilation channel

V, V', V" ventilation channel

Patent claims

1. Airbag device consisting of an airbag (2, 7) that can be filled with gas and a venting device for adapting the internal pressure of the airbag (2, 7) that can be filled with gas to the kinetic energy acting upon the airbag (2, 7) when a person (4) or an object is restrained, **characterised in that** the airbag (2, 7) has one or more venting openings (5, 8) leading into a ventilation channel (V, V', V"; 9) open at the end and deformable with regard to its cross-sectional area, whereby each venting opening leading into a ventilation channel (V, V', V"; 9) is covered by a segment of the ventilation channel (V, V', V"; 9) in the direction of the person to be restrained (4) or of the object to be restrained and the ventilation channel or ventilation channels (V, V', V"; 9) are arranged on the outside in the section of the airbag (2, 7) provided for restraining a person or an object.
2. Airbag device in accordance with claim 1 **characterised in that** the airbag has several venting openings that lead into a joint ventilation channel.
3. Airbag device in accordance with claim 2 **characterised in that** the ventilation channel stretches basically over the complete restraining section of the airbag.
4. Airbag device in accordance with claim 1 **characterised in that** the airbag (2, 7) has several venting openings (5, 8) that each lead into a separate ventilation channel (V, V', V"; 9).
5. Airbag device in accordance with claim 4 **characterised in that** at least some ventilation channels (V, V', V") are stretched lengthways and that the venting opening (5) leading into a ventilation channel (V,

V', V") of this type is arranged at a distance to the two open ends of the ventilation channel (V, V', V").

6. Airbag device in accordance with one of the claims 1 to 5, **characterised in that** at least one venting opening (5, 8) is arranged in the section of the airbag (2, 7) provided for restraining a person (4) or an object.
7. Airbag device in accordance with one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the airbag has one or more minimum venting openings that do not lead into a ventilation channel.
8. Airbag device in accordance with one of the claims 1 to 7, **characterised in that** the ventilation channel or ventilation channels (V, V', V"; 9) are formed by the outside of the airbag (2) itself and a ventilation channel cover (6) arranged on this connected at the edges to the airbag (2, 7).

Summary

An airbag device comprising an airbag 2 that can be filled with gas and a ventilation device for adapting the internal pressure of the airbag 2 acting upon the airbag 2 when a person 4 or an object is restrained, characterised in that the airbag 2 has one or more venting openings 5 leading into a ventilation channel V, V', V" open at the end and deformable with regard to its cross-sectional area, whereby each venting opening leading into a ventilation channel V, V', V" is covered by a segment of the ventilation channel V, V', V"
in the direction of the person to be restrained 4 or of the object to be restrained and the ventilation channel or ventilation channels V, V', V" are arranged on the outside in the section of the airbag 2 provided for restraining a person or an object.

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung DE 10 2004 042 209.5 über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 042 209.5

Anmeldetag: 01. September 2004

Anmelder/Inhaber: Autoliv Development AB, Vargarda/SE

Erstanmelder: Christian M i k s i t s,
58640 Iserlohn/DE

Bezeichnung: Airbageinrichtung

IPC: B 60 R 21/239

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der Teile der am 01. September 2004 eingereichten Unterlagen dieser Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopierverfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 25. Mai 2010
Deutsches Patent- und Markenamt
Die Präsidentin
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. S.", is placed here.

Christian Miksits

Wolfskoben 84
D-58640 Iserlohn
Deutschland

Airbageinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Airbageinrichtung, umfassend einen mit einem Gas befüllbaren Airbag und einer Ventilationseinrichtung zum Anpassen des Innendrucks des mit Gas gefüllten Airbags an die auf den Airbag beim 5 Auffangen einer Person oder eines Gegenstandes einwirkende kinetische Energie.

Airbageinrichtungen sind Sicherheitssysteme in Kraftfahrzeugen zum Auffangen von Personen, um zu verhindern, dass diese auf das Lenkrad, 10 das Armaturenbrett, die Windschutzscheibe oder andere Kraftfahrzeugteile im Falle eines Unfalls aufschlagen. Eine solche Airbageinrichtung umfasst einen mit einem Gas befüllbaren Airbag (Luftsack), der in nicht befülltem Zustand zusammengefaltet zumeist in der Innenverkleidung eines Kraftfahrzeuges, auch eines Kraftfahrrades untergebracht ist. Der Airbag selbst ist an eine pyrotechnisch arbeitende Gasbefüllungseinrichtung angeschlossen, durch die bei einer Auslösung des Systems zum Bereitstellen des gewünschten Aufprallschutzes der Airbag mit Gas befüllt wird. 15

In Abhängigkeit von der Beschaffenheit der aufzufangenden Person, für 20 die der Aufprallschutz eines Airbags vorgesehen ist, ist es notwendig, den Airbag unterschiedlich zu befüllen. Dieses ist gewünscht, für schwere Personen, die mit einer höheren kinetischen Energie auf den Airbag aufprallen, diesen mit einem höheren Innendruck zu versehen bei für Personen, die mit geringerer kinetischer Energie auf den Airbag auftreffen. Mit derar-

tig adaptiv ausgelegten Airbageinrichtungen ist es möglich, dass beispielsweise für schwere Personen der Airbag nicht zu weich und für leichte Personen nicht zu hart gefüllt ist, um auf diese Weise einen möglichst optimalen Aufprallschutz bereitzustellen. Eine derartig adaptive Airbageinrichtung ist beispielsweise aus DE 198 05 308 A1 bekannt. Bei dieser vorbekannten Airbageinrichtung erfolgt eine Innenraumüberwachung, insbesondere hinsichtlich der Beschaffenheit des jeweils einem Airbag zugeordneten Insassen. In Abhängigkeit von den erfassten Daten wird der Aufblasvorgang des Airbags gesteuert, indem die pyrotechnisch bereitgestellte Gasmenge entweder vollständig oder nur teilweise in den Airbag eingeleitet wird. Als Stellorgan dient ein Entlüftungsring, wobei in Abhängigkeit von der Stellung des Entlüftungsringes mehr oder weniger Gas in den Airbag eingeleitet wird.

15 Andere Airbageinrichtungen verfügen über mehrere im Auslösungsfall Gas produzierende Zündsätze, die in Abhängigkeit von den erfassten Innenraumdaten sämtlich oder nur teilweise gezündet werden.

Bei diesen vorbekannten Systemen ist es erforderlich, dass vor dem Auslösen eines Airbags die zur adaptiven Befüllungen notwendigen Insassendaten erfasst worden sind. Diese müssen daher kontinuierlich erfasst werden.

20 Vorbekannt sind zum adaptiven Befüllen eines Airbags auch aktivierbare Ventilationseinrichtungen, bei denen eine Innendrucküberwachung des Airbags vorgenommen wird und bei denen bei Überschreiten eines bestimmten Innendrucks die Ventilationseinrichtung zum Druckabblassen aktiviert wird. In DE 196 24 044 A1 ist eine solche als Kolben-Feder-Anordnung ausgelegte Ventilationseinrichtung beschrieben. Bei derartigen Vorrangrichtungen ist es notwendig, eine aktive Innendrucküberwachung vorzunehmen, damit bei Überschreiten eines vorgegebenen Innendruckes des Airbags die Ventilationseinrichtung geöffnet wird. Hierbei ist sicherzustellen, dass das eingesetzte Ventil bestimmungsgemäß auch im Falle eines Unfalls arbeitet.

25 Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Airbageinrichtung dergestalt weiterzubilden, dass eine Adaption des mit Gas gefüllten Air-

bags an die auf den Airbag einwirkende kinetische Energie wirksam und insbesondere mit einfachen Mitteln möglich ist.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine eingangs genannte, gattungsgemäße Airbageinrichtung gelöst, bei der der Airbag ein oder mehrere in einen bezüglich seiner Querschnittsfläche verformbaren, endseitig offenen Ventilationskanal mündende Entlüftungsöffnungen aufweist, wobei jede in einen Ventilationskanal mündende Entlüftungsöffnung durch einen Abschnitt des Ventilationskanals in Richtung zur aufgefangenen Person bzw. zum aufgefangenen Gegenstand abgedeckt ist und der oder die Ventilationskanäle außenseitig in dem zum Auffangen einer Person oder eines Gegenstandes vorgesehenen Bereiches am Airbag angeordnet sind.

10 15 Diese Airbageinrichtung verfügt über einen Airbag, der ein oder mehrere Ventilationskanäle aufweist, durch die das in den Airbag eingebrachte Gas entweicht. Eine oder mehrere Entlüftungsöffnungen benötigt ein Airbag ohnehin. Der oder die Ventilationskanäle sind bezüglich ihrer Querschnittsfläche verformbar und somit nachgiebig ausgebildet. Der oder die Ventilationskanäle befinden sich an der Außenseite des Airbags in dem zum Auffangen einer Person oder eines Gegenstandes vorgesehenen Bereich des Airbags. Bei einer Befüllung des Airbags werden gleichfalls durch das durch die Entlüftungsöffnungen austretende Gas der oder die Ventilationskanäle aufgeblasen und heben sich von der äußeren Oberfläche des Airbags ab. Trifft auf den Airbag beispielsweise eine Person mit höherer kinetischer Energie, bedingt etwa durch ein hohes Gewicht der aufzufangenden Person auf, wird durch den Aufprall die Querschnittsfläche des oder der oder einiger Ventilationskanäle infolge der mit dem Aufprall einhergehenden Deformation reduziert oder gar verschlossen, so dass das in den Airbag eingeleitete Gas nicht oder zumindest weniger rasch entweichen kann. Folglich ist der Airbag beim Aufprall einer solchen Person härter. Trifft eine Person mit geringerer kinetischer Energie, beispielsweise eine leichtere Person auf dem mit Gas gefüllten Airbag auf, werden der oder die im Aufprallbereich befindlichen Ventilationskanäle hinsichtlich ihrer Querschnittsfläche nicht oder nur in einem geringeren Ausmaße deformiert mit der Folge, dass der Airbag zum Auffangen einer solchen Person weicher ist.

20 25 30 35

Bei dieser Airbageinrichtung erfolgt eine Anpassung der Airbagbeschaffenheit somit in Abhängigkeit von der auf den Airbag tatsächlich einwirkenden kinetischen Energie einer auf den Airbag auftreffenden Person. Dieses kann von der Beschaffenheit der Person ebenso abhängig sein
5 wie von der unfallbedingten Aufprallwucht. Von besonderem Vorteil ist bei dieser Airbageinrichtung ferner, dass diese verzögerungsfrei arbeitet, da ein eine Entlüftungsöffnung mit der Umgebung verbindender Ventilationskanal nach Art eines Quetschventils arbeitet, das unmittelbar von der aufzufangenden Person bzw. dem aufzufangenden Gegenstand und nicht
10 durch ein aktives Stellglied betätigt wird.

Zweckmäßigerweise wird ein solcher Ventilationskanal durch die Außenseite des Airbags selbst und eine darauf angeordnete, mit dem Airbag randlich verbundene Ventilationskanalhülse gebildet. Diese besteht
15 zweckmäßigerweise aus demselben Material wie der Airbag selbst und kann mit diesem vernäht, verschweißt oder auf andere Weise verbunden sein, etwa durch Vulkanisieren oder dergleichen.

Die Ausbildung des Ventilationskanals einer solchen Airbageinrichtung
20 kann unterschiedlich ausgebildet sein. Es ist beispielsweise möglich, ein oder mehrere Entlüftungsöffnungen vorzusehen, die in einen einzigen Ventilationskanal münden. Dieser Ventilationskanal kann nach Art einer Doppelhülle im Auffangbereich des Airbags angeordnet sein. Ebenso ist es möglich, mehrere Ventilationskanäle vorzusehen, in die jeweils zumindest eine Entlüftungsöffnung des Airbags mündet und die sich zumindest teilweise über den Auffangbereich des Airbags erstrecken. Diese Ventilationskanäle können langgestreckt, gekrümmt oder spiralartig angeordnet
25 sein.
30 Sollte es als notwendig erachtet werden, kann der Airbag neben solchen in einen Ventilationskanal mündende Entlüftungsöffnungen auch über Notentlüftungsöffnungen verfügen, die nicht in einen Ventilationskanal münden. Dieses dient dem Fall, dass eine Entlüftung auch dann stattfindet, wenn im Aufprallfalle der oder die Ventilationskanäle geschlossen
35 werden sollten.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematisierte Darstellung einer aktivierten Airbageinrichtung in einem Kraftfahrzeug,

5 **Fig. 2:** eine Draufsicht auf den Airbag der Figur 1,

Fig. 3: der Airbag der Airbageinrichtung der Figur 1 in einem Auschnitt in einer vergrößerten Schnittdarstellung,

10 **Fig. 4:** einen Querschnitt durch einen Ventilationskanal des Airbags der Figur 3,

Fig. 5: eine schematische Darstellung entsprechend derjenigen der Figur 1 beim Aufprall eines Kraftfahrzeuginsassen auf den Airbag,

15 **Fig. 6:** eine Darstellung entsprechend derjenigen der Figur 4, beim Aufprall einer Person darstellend die Querschnittsveränderung des Ventilationskanals und

20 **Fig. 7:** einen Ausschnitt eines Airbags einer weiteren Airbageinrichtung.

Eine Airbageinrichtung 1 ist in einem nicht näher dargestellten Kraftfahrzeug als Aufprallschutz eingebaut. Die Airbageinrichtung 1 umfasst den eigentlichen Airbag 2 sowie bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mehrere Ventilationskanäle V, V', V'', die parallel zueinander angeordnet sind. Die Ventilationskanäle V, V', V'' sind im Bereich 3 des Airbags 2 angeordnet, an der eine auf den Airbag 2 aufprallende Person auftrifft. Diese Seite des Airbags ist in den Figuren mit dem Bezugszeichen 3 gekennzeichnet. Figur 1 zeigt die aktivierte Airbageinrichtung, deren Airbag 2 mit Gas gefüllt ist. Die weiteren zum Aktivieren der Airbageinrichtung notwendigen Komponenten sind der Übersicht halber in den Figuren nicht dargestellt. Die infolge eines Aufpralls des Kraftfahrzeugs auf ein Hindernis 30 aktivierte Airbageinrichtung 1 dient zum Auffangen eines Insassen 4, der infolge des Kraftfahrzeugaufpralls nach vorne in Fahrtrichtung geschleudert wird. Figur 1 zeigt den Insassen 4, der im Begriff ist, sich auf den mit Gas gefüllten Airbag 2 zuzubewegen.

Die Anordnung der Ventilationskanäle V, V', V'' des Airbags 2 sind in der Draufsicht auf den Airbag 2 der Figur 2 erkennbar. In die Ventilationskanäle V, V', V'' mündet jeweils eine Entlüftungsöffnung 5. Beim Aufblasen des Airbags 2 durch seine Befüllung mit Gas strömt aus den Entlüftungsöffnungen 5 Gas aus, wodurch die Ventilationskanäle V, V', V'' aufgebläht werden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel münden die Entlüftungsöffnungen 5 mit Abstand zu den beiden offenen Enden der Ventilationskanäle V, V', V'', etwa mittig zwischen den beiden Enden.

10

Die Ventilationskanäle V, V', V'' sind durch jeweils einen mit der Außenseite des Airbags 2 verbundene Ventilationskanalhülle 6 gebildet, wie dieses schematisiert in Figur 4 dargestellt ist. Die Ventilationskanalhülle 6 besteht aus demselben Material wie der Airbag 2. Somit ist jede Ventilationskanalhülle 6 flexibel und nimmt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa die in Figur 4 gezeigte Querschnittsform ein. Der in Figur 4 gezeigte Querschnitt durch den Ventilationskanal V ist im Bereich der in dem Ventilationskanal V mündenden Entlüftungsöffnung 5 angeordnet. Die Ventilationskanalhüllen 6 der einzelnen Ventilationskanäle V, V', V'' heben sich im aufgeblähten Zustand bedingt durch den in den Airbag 2 befindlichen und durch die Entlüftungsöffnungen 5 in die einzelnen Ventilationskanäle V, V', V'' austretenden Druck von der zu dem Insassen 4 weisen den Außenseite 3 des Airbags 2 ab. Durch die Ventilationskanäle V, V', V'' strömt das in den Airbag einströmende Gas entsprechend der Dimensionierung der Entlüftungsöffnungen 5 und der Querschnittsfläche der Ventilationskanäle V, V', V'' ab.

20

In Abhängigkeit von der kinetischen Energie, mit der der Insasse 4 auf den ihm zugewandten Bereich 3 des Airbags 2 mit den Ventilationskanälen V, V', V'' auftrifft, werden diese mehr oder weniger bezüglich ihrer Querschnittsfläche deformiert, wie dieses schematisiert in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist. Ausgenutzt werden hierbei die flexiblen, nachgiebigen Eigenschaften der Ventilationskanalhüllen 6 der einzelnen Ventilationskanäle V, V', V''. Trifft der Insasse 4 mit einer höheren kinetischen Energie auf die Ventilationskanäle V, V', V'' des Airbags 2 auf, wird im Bereich des Aufpralls die freie zum Entlüften des Airbags 2 zur Verfügung stehende Querschnittsfläche entsprechend stärker deformiert und somit hinsichtlich ihrer freien Durchströmbarkeit reduziert, so dass das in dem

Airbag 2 enthaltene Gas nur langsamer entweichen kann. Der Airbag 2 ist dann härter verglichen mit dem Fall, dass der Insasse 4 mit einer geringeren kinetischen Energie auf die aktivierte Airbageinrichtung 1 auftrifft. In einem solchen Fall wird die freie Querschnittsfläche der Ventilationskanäle V, V', V'' nur zu einem geringeren Ausmaß reduziert (wenn überhaupt); der Airbag 2 ist sodann weicher, da das darin enthaltene Gas über die verbliebene größere Strömungsquerschnittsfläche ausströmen kann.

Figur 7 zeigt einen Ausschnitt eines weiteren Airbags 7, der eine Vielzahl von Entlüftungsöffnungen 8 aufweist, die jeweils in einen kurzen Ventilationskanal 9 münden. Die Ventilationskanäle 9 dienen bei diesem Ausführungsbeispiel demselben Zweck wie die Ventilationskanäle V, V', V'' des in den Figuren 1 bis 6 beschriebenen Ausführungsbeispiels. Mit dem in Figur 7 gezeigten Ausführungsbeispiel soll gezeigt werden, dass Ventilationskanäle grundsätzlich auch sehr kurz bemessen sein können.

Die Dimensionierung der einen oder der mehreren Entlüftungsöffnungen sowie die freie durchströmmbare Querschnittsfläche des oder der Ventilationskanäle im aufgeblähten Zustand wird man dergestalt bemessen, dass in jedem Fall eine zu rasche Entlüftung des Airbags 2 nicht eintritt. Die Ventilationskanäle V, V', V'' wird man in einer Art und Weise konzipieren, dass die beschriebene Funktion eines Quetschventils beim Auftreffen eines Insassen oder auch eines Gegenstandes eintritt. Daher wird man die Ventilationskanäle im Bereich des bestimmungsgemäßen Auftreffens eines Insassens auf den Airbag anordnen, und zwar in einer Anzahl, dass beim Auftreffen eines Insassen auf den Airbag dieser auf eine hinreichend große Anzahl von Ventilationskanälen auftrifft, sollten mehr als ein Ventilationskanal vorgesehen sein, damit eine spürbare Änderung hinsichtlich der Menge des aus dem Airbag ausströmenden Gases bezogen auf die Gesamtausströmquerschnittsfläche erfolgt.

Die beschriebene Airbageinrichtung kann mit anderen adaptiven Airbageinrichtungen kombiniert werden, deren Adaptivität sich nicht notwendigerweise auf eine Insassenadaption beziehen muss.

Bezugszeichenliste

- 1 Airbageinrichtung
- 2 Airbag
- 3 Bereich, Außenseite des Airbags
- 4 Insasse
- 5 Entlüftungsöffnung
- 6 Ventilationskanalhülle
- 7 Airbag
- 8 Entlüftungsöffnung
- 9 Ventilationskanal

V, V', V'' Ventilationskanal

Patentansprüche

1. Airbageinrichtung, umfassend einen mit einem Gas befüllbaren Airbag (2, 7) und einer Ventilationseinrichtung zum Anpassen des Innendrucks des mit Gas gefüllten Airbags (2, 7) an die auf den Airbag (2, 7) beim Auffangen einer Person (4) oder eines Gegenstandes einwirkende kinetische Energie, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Airbag (2, 7) ein oder mehrere in einen bezüglich seiner Querschnittsfläche verformbaren, endseitig offenen Ventilationskanal (V, V', V"; 9) mündende Entlüftungsöffnungen (5, 8) aufweist, wobei jede in einen Ventilationskanal (V, V', V"; 9) mündende Entlüftungsöffnung (5, 8) durch einen Abschnitt des Ventilationskanals (V, V', V"; 9) in Richtung zur aufgefangenen Person (4) bzw. zum aufgefangenen Gegenstand abgedeckt ist und der oder die Ventilationskanäle (V, V', V"; 9) außenseitig in dem zum Auffangen einer Person oder eines Gegenstandes vorgesehenen Bereiches am Airbag (2, 7) angeordnet sind.
2. Airbageinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Airbag mehrere Entlüftungsöffnungen aufweist, die in einem gemeinsamen Ventilationskanal münden.
3. Airbageinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Ventilationskanal im Wesentlichen über den gesamten Auffangbereich des Airbags hinerstreckt.
4. Airbageinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Airbag (2, 7) mehrere Entlüftungsöffnungen (5, 8) aufweist, die in jeweils einen Ventilationskanal (V, V', V"; 9) münden.
5. Airbageinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einige Ventilationskanäle (V, V', V") langgestreckt sind und die in einen solchen Ventilationskanal (V, V', V") jeweils mündende Entlüftungsöffnung (5) mit Abstand zu den beiden offenen Enden des Ventilationskanals (V, V', V") angeordnet ist.
6. Airbageinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die wenigstens eine Entlüftungsöffnung (5, 8) in dem zum Auffangen einer Person (4) oder eines Gegenstandes vorgesehenen Bereich des Airbags (2, 7) angeordnet sind.

- 5 **7.** Airbageinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Airbag über einen oder mehrere, nicht in einem Ventilationskanal mündende Mindestentlüftungsöffnungen verfügt.
- 10 **8.** Airbageinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der oder die Ventilationskanäle (V, V', V"; 9) durch die Außenseite des Airbags (2) selbst und eine darauf angeordnete, mit dem Airbag (2, 7) randlich verbundene Ventilationskanalhülle (6) gebildet ist.

Zusammenfassung

5 Eine Airbageinrichtung, umfassend einen mit einem Gas befüllbaren Airbag 2 und einer Ventilationseinrichtung zum Anpassen des Innendrucks des mit Gas gefüllten Airbags 2 an die auf den Airbag 2 beim Auffangen einer Person 4 oder eines Gegenstandes einwirkende kinetische Energie, ist dadurch bestimmt, dass der Airbag 2 ein oder mehrere in einen bezüglich seiner Querschnittsfläche verformbaren, endseitig offenen Ventilationskanal V, V', V'' mündende Entlüftungsöffnungen 5 aufweist, wobei jede in einen Ventilationskanal V, V', V'' mündende Entlüftungsöffnung 5 durch einen Abschnitt des Ventilationskanals V, V', V'' in Richtung zur aufgefangenen Person 4 bzw. zum aufgefangenen Gegenstand abgedeckt ist und der oder die Ventilationskanäle V, V', V'' außenseitig in dem zum Auffangen einer Person oder eines Gegenstandes vorgesehenen Bereiches am Airbag 2 angeordnet sind.

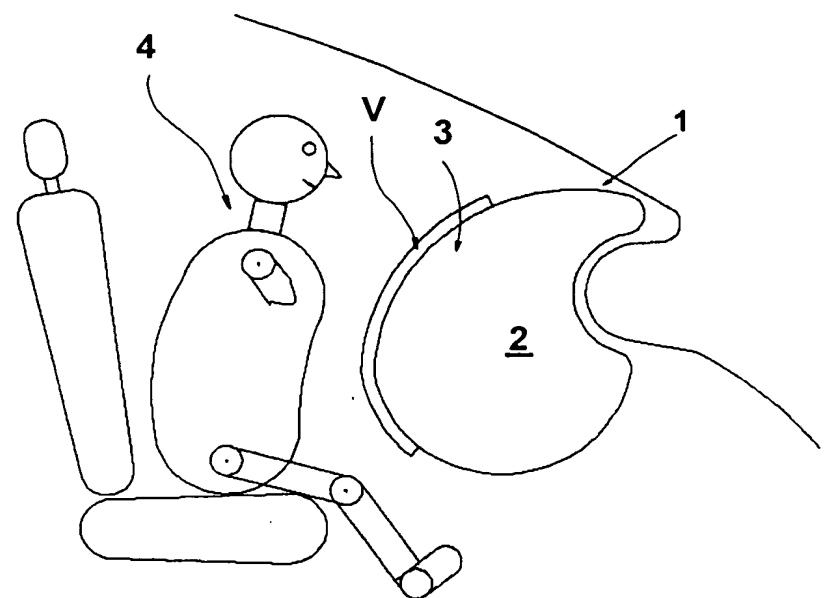


Fig. 1

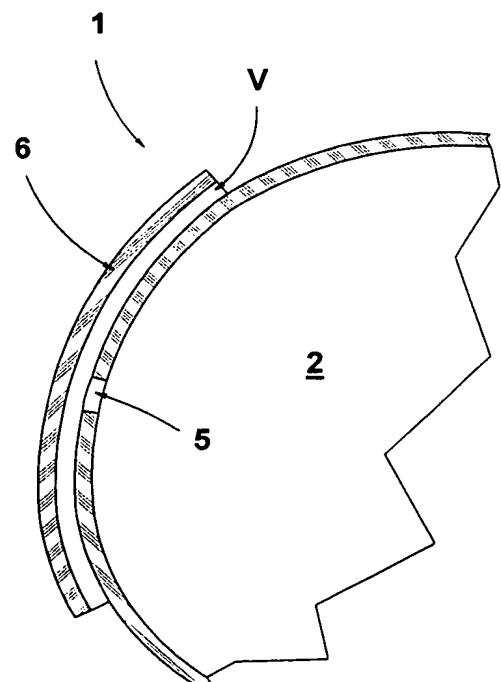
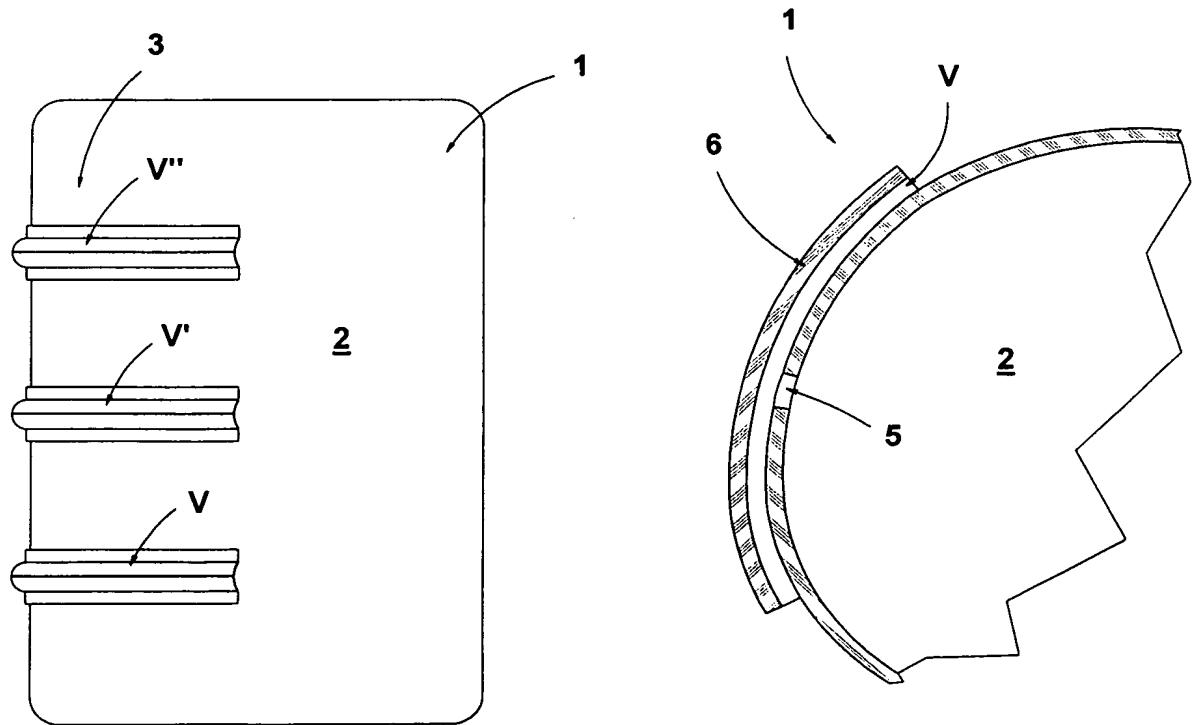


Fig. 2

Fig. 3

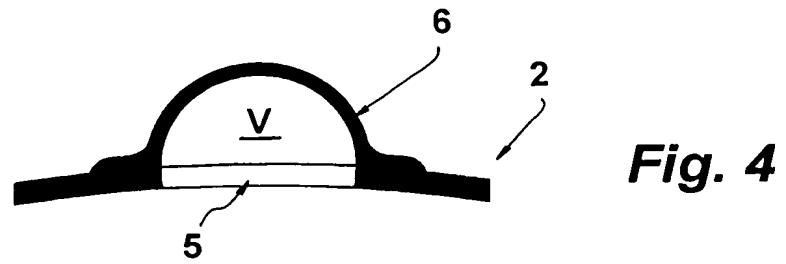


Fig. 4

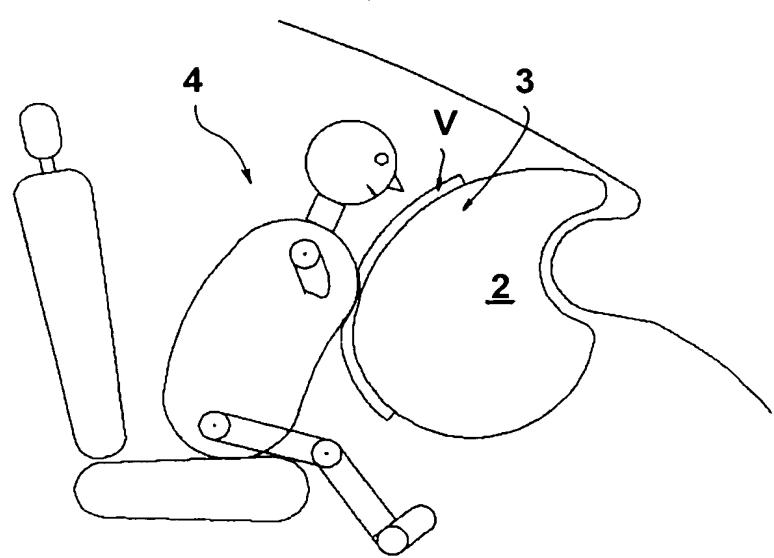


Fig. 5

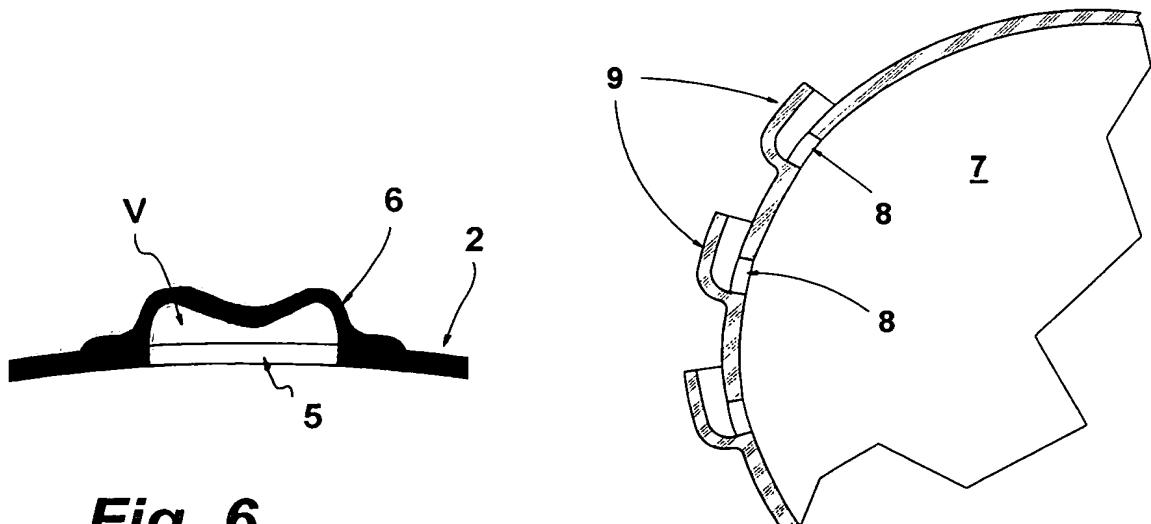


Fig. 6

Fig. 7